

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ³ : B63H 19/02; F03B 13/12		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 80/01674 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. August 1980 (21.08.80)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH80/00020 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Februar 1980 (08.02.80) (31) Prioritätsaktenzeichen: 1262/79-2 2962/79-2 4529/79-9 6715/79-5 366/80-3 (32) Prioritätsdaten: 9. Februar 1979 (09.02.79) 28. März 1979 (28.03.79) 16. Mai 1979 (16.05.79) 19. Juli 1979 (19.07.79) 17. Januar 1980 (17.01.80) (33) Prioritätsland: CH (71) Anmelder, und (72) Erfinder: HARTMANN, Eduard [AT/CH]; Sandbuck- strasse 420, CH-5425 Schneisingen (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: AT, BR, CH, DE, DK, FR (europäisches Patent), GB, JP, NL, NO, SE, SU, US. Veröffentlicht Mit dem internationalen Recherchenbericht	
(54) Title: DEVICE FOR EXPLOITING THE WAVE ENERGY OF LAKES AND SEAS (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG FÜR DIE NUTZUNG DER WELLENENERGIE			
(57) Abstract The energy of the waves under the water surface in the area where a wave current exists is converted into a kinetic energy by means of blades (27), and it is used for power production. (57) Zusammenfassung Ein Verfahren und eine Vorrichtung für die energiemässige Nutzung der Wellenenergie in Seen und Meeren, wobei die Wellenenergie unter der Wasseroberfläche in der Zone noch vorhandener Wellenströmung, durch Wandlung über Antriebsflossen (27) in eine fortschreitende Bewegungsenergie übergeführt und diese für die Energiegewinnung nutzbar gemacht wird.			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	LI	Liechtenstein
AU	Australien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MW	Malawi
CH	Schweiz	NL	Niederlande
CM	Kamerun	NO	Norwegen
DE	Deutschland, Bundesrepublik	RO	Rumänien
DK	Dänemark	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Sowjet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika
KP	Demokratische Volksrepublik Korea		

- 1 -

Wellenantrieb für die Nutzung der Wellenenergie in Seen und Meeren

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Fortbewegungsantriebes durch Nutzung der Wellenenergie in Seen und Meeren.

Es ist bekannt, dass sich ein im Wasser schwimmender Körper, bei vorhandenem Wellengang durch die Einwirkung der Wellenbewegung in Laufrichtung der Welle fortbewegt. Will man einen schwimmenden Körper jedoch gegen die Wellenlaufrichtung bewegen, so benötigt man dazu Energie. Neben den entstehenden Reibungskräften im Wasser muss auch der sogenannte Wellenwiderstand überwunden werden. Da in der Wellenbewegung selber kinetische und potentielle Energie vorliegt, wurde schon öfters der Versuch unternommen, diese Energie für den Antrieb von Booten oder militätischen Einrichtungen nutzbar zu machen.

Die Patente USA 212,847, USA 3,872,819, GB 11,437 sowie die Offenlegungsschrift BRD 2,848,864 zeigen sogenannte Wellenantriebe für Boote.

Allen diesen Patenten ist gemeinsam, dass infolge Wellengang, die verursachte Schaukelbewegung oder das Heben und Senken des Bootes auf auslenkbare Flossen übertragen wird. Diese durch die Bewegung des Bootes gewonnene Energie, soll in den Flossen in einen Antriebseffekt umgewandelt werden.

Wellenantriebe dieser Art funktionieren nur in aber nicht gegen die Wellenaufriechtung. Dies deshalb, weil bei einem Antrieb gegen die Wellenaufriechtung, die benötigte Energie für das Anheben des Bootes bei einem Wellenberg annähernd gleich der



- 2 -

wiedergewonnenen Energie beim Abfallen des Bootes in ein Wellental ist. Gleiche Ueberlegungen sind auch für eine Schaukelbewegung gültig.

Die Nutzung der Wellenenergie in stationären Anlagen für die Stromerzeugung erfolgt bekannterweise meistens über verankerte Schwimmkörper. Sobald ein Schwimmkörper verankert ist, sich also nicht in Wellenlaufrichtung fortbewegen kann, ist eine Energienutzung möglich. Der Schwimmkörper muss nicht mehr auf den Wellenberg gehoben werden. Er wird infolge Verankerung durch die Wellenenergie angehoben. Eine derartige Vorrichtung zeigt das Patent GB 1,447,758.

Eine andere bekannte Vorrichtung arbeitet mit über dem Wellengang angeordneten Luftkammern, wobei das infolge Wellengang veränderte Luftvolumen entsprechenden Luftturbinen zugeführt wird.

Nachteilig an allen bisher bekannten Vorrichtungen für die Energiegewinnung ist die begrenzte örtliche Nutzbarkeit des Wellenganges. Um grosse Leistungseinheiten zu erzielen, müssen eine Vielzahl gleicher Einheiten zusammengeschaltet werden. Weiters wirken sich Veränderungen der Wellenlänge und der Wellenlaufrichtung sehr nachteilig auf den Wirkungsgrad dieser Vorrichtungen aus. Ein zusätzliches Problem sind die auftretenden relativ hohen Verankerungskräfte bei Sturm, sowie die diesbezügliche Robustheit der Vorrichtungen.

Das Ziel der Erfindung ist es, diese aufgeführten Nachteile zu beheben und einen Wellenantrieb zu schaffen, der unabhängig von der Wellenlaufrichtung mit einem hohen Wirkungsgrad arbeitet.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass eine überflutbare, annähernd horizontal im Wasser liegende Flosse mit einem Stabilisator verbunden ist, der die Wellenbewegung nicht oder nur in einem stark vermindertem Masse mitverfolgt.

Im folgenden werden anhand der beiliegenden Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben.



-3-

Es zeigen:

Fig 1: eine schematische Darstellung einer Vorrichtung in einer Wellenbewegung, in Seitenansicht,

Fig 2: mehrere Flossen mit einem trägheitswirkenden Stabilisator, in Seitenansicht,

Fig 3: mehrere Flossen in einer Ebene mit zwei Stabilisatoren,

Fig 4: eine schematische Darstellung einer Flosse mit flächenartigem Stabilisator in Seitenansicht,

Fig 5: eine Vorrichtung mit flügelartigen Stabilisatoren,

Fig 6: eine starre Flosse mit flächenartigem Stabilisator, in Seitenansicht,

Fig 7: eine deltaartige Flosse mit analogem Stabilisator,

Fig 8: eine Vorrichtung mit über den Flossen angeordneten unterflutbarem Podest,

Fig 9: eine Seiten-Teilansicht einer Vorrichtung mit biegeoderfaltbaren Flossen,

Fig 10: eine Vorrichtung mit über die Strömung angetriebenem Motor, in Seitenansicht,

Fig 11: mehrere Flossen an einem über zwei Rollen laufendem Band, in Seitenansicht,

Fig 12: Flossen in Rotoranordnung, in Aufsicht,

Fig 13: Flossen in einer scheibenähnlicher Anordnung, in Aufsicht,



Fig 14: Flossen in einer ringflächigen Anordnung, in Aufsicht,

Fig 15: Flossen in Rotationsanordnung mit festem Stabilisator,
in Seitenansicht,

Fig 16: Flossen mit einem schwebenden Stabilisator und mit ro-
tierenden Motoren, in Seitenansicht,

Fig 17: Flossen in Rotationsanordnung mit über den Flossen
liegenden Stabilisatoren, in Seitenansicht,

Fig 18: Flossen in Rotationsanordnung mit ruhendem Stabilisa-
tor, in Seitenansicht,

Fig 19: Flossen in Rotationsanordnung mit Verbindungen zu
Auftriebskammern, in Seitenansicht,

Fig 20: Flossen in Rotationsanordnung, als Kraftwerk, in Seiten-
ansicht,

Fig 21: Teilansicht der Fig 20.



- 5 -

In Fig 1 ist eine elastische Flosse 1 über eine drehmoment-wirksame Halterung 2 mit einem länglichen waagrechten Stabili-sator 3 verbunden und liegt ohne Einwirkung einer Strömungs-kraft in der Achsrichtung 4. Weist die Wasseroberfläche 5 eine Wellenbewegung in Richtung 6 auf, so werden die darunterliegen-den Wassermassen vertikal oszillierend in Richtung 7 und 8 mit einer Verschiebung um $1/4$ der Wellenlänge 9 bewegt. Die elast-isch verformbare Flosse 1 wird unter der Kraftwirkung der Strömung in Richtung 7 um den Winkel 10 verformt. Die vertikal gerichtete Strömung wird dabei annähernd in Richtung 11 abge-lenkt. Gemäss dem Impulsgesetz können die dabei entstehenden Kraftwirkungen im Kräftedreieck in die Richtungen 12 und 13 zerlegt werden.

Der Stabilisator 3 ist nun zweckmässig so ausgebildet, dass er eine möglichst grosse Massenträgheit oder Stabilität, gegen-über der Kraftwirkung in Richtung 12 aufweist. Weiters ist die Formgebung so gestaltet, dass er gegenüber den Strömungsbewe-gungen in Richtung 7 und 8 weitgehend unempfindlich ist. In-folge dieser Bedingungen wird die Strömungskraft in Richtung 13, gemäss Aktion gleich Reaktion als Antriebskraft 14 für die Be-wegung in Richtung 15 der Vorrichtung wirksam.

Dieser Wellenantrieb funktioniert, wie Versuche gezeigt haben, in beliebiger Richtung 15 der Vorrichtung zur Richtung 6 der Wellenbewegungen. Der Stabilisator 3 und die Flosse 1 weisen zweckmässig ein Gewicht, das gleich oder leicht geringer als das durch ihr Volumen verdrängtes Gewicht an Wasser ist, auf.

In Fig 2 sind mehrere Flossen 16 über eine Halterung 17 mit einem gemeinsamen Stabilisator 18 verbunden, der an seinen Enden 19 und 20 massenintensive schwimmfähige Elemente 21 und 22 zur Erhöhung der Stabilität aufweist. Die mehrfache Hinter-einanderschaltung der Flossen 16 hat den Vorteil, dass sich die vertikal nach oben und unten gerichteten Kraftkomponenten 23



- 6 -

und 24 gegenseitig teilweise aufheben und dadurch ein hoher Wirkungsgrad für die Antriebskraft erreichbar ist. Die Richtung 25 zeigt den Wellengang und die Richtung 26 die Fortbewegung der Vorrichtung an.

In Fig 3 sind in der Ebene 28 eine Vielzahl von Flossen 27 neben und hintereinander in gleicher Antriebskraftwirkung, Richtung 29 zusammengeschaltet. Die einzelnen Flossen 27 sind über Halterungen 30 mit zwei schwimmbfähigen Stabilisatoren 31 und 32 verbunden, die Lastkammern 33 bis 36 für die Erhöhung der Stabilität sowie zwei vertikale Ruder 37,38, die für die Richtungssteuerung in Lagern 40,41 schwenkbar sind, aufweisen. Die gesamte Flossenfläche wird zweckmässig so dimensioniert, dass die Wellen im Durchlauf in Richtung 42 ihre Energie voll an die Flossen 27 abgeben, das heisst, dass nach dem Durchlauf der Flossen 37 praktisch keine Wellenbewegung mehr vorliegt. Die seitliche Höhe 43 der Stabilisatoren 31 und 32 wird möglichst kleingehalten, damit auch ein seitlicher Wellengang als Antriebsenergie nutzbar ist.

Die Fig 4 zeigt eine Welle 44 mit der Wellenlänge 9 und der Mittelachse 45.

In der Welle 44 bewegt sich jedes Wasserteilchen 46 senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung 47 der Welle 44. Bei einer Wassertiefe 48 von etwa der halben Wellenlänge 9 ist die Vertikalbewegung 49 fast völlig abgeklungen.

Ein wirksamer auf Strömungsbasis-beruhender Stabilisator 50 ist deshalb vorteilhaft in einer Wassertiefe 51 grösser oder gleich der halben Wellenlänge 9 angeordnet.

Die antreibende Flosse 52 liegt vorteilhaft dicht unter der Mittelachse 45 der Welle 44 und ist über Streben 53 mit dem Stabilisator 50 verbunden.



- 7 -

Damit die Vorrichtung sich stabil in Richtung 15 bewegt, ist der Stabilisator 50 mit einem Rumpf 54 und einem Leitwerk 55 ausgerüstet.

Dem Stabilisator 50 vorgelagert ist am Rumpf 54 ein Massenkörper 56 angeordnet. Der Schwerpunkt 57 der im Wasser ruhenden Vorrichtung liegt im Bereich 58 des Stabilisators 50. Für die seitliche Stabilitätserhöhung ist ein vertikales Schwert 59 am Rumpf 54 im Bereich des Stabilisators 50 angeordnet.

In Fig 5 sind die antreibenden Flossen 52 an einem Holm 60 befestigt und bilden zusammen eine antreibende Fläche 61, die über einen Körper 62, den Streben 63, 64 und dem Rumpf 54 mit dem Stabilisator 50 verbunden ist. Unterhalb des Rumpfes 54 ist ein Schwert 59 und am Ende desselben ein Leitwerk 55 angeordnet.

Der Stabilisator 50 und das Leitwerk 55 sind mit Rudern 65, 66, 67, 68 ausgerüstet, die über nicht eingezeichnete Elemente mittels eines am Körper 62 angeordneten doppelten Hebels 69 steuerbar sind. Die Ruderwirkung ist von der Flugtechnik her bekannt und von ähnlicher Wirkung.

Der Körper 62 ist zweckmässig schwimmfähig ausgebildet, sodass die ganze Vorrichtung im ruhenden Wasser bis zum Niveau 70 eintaucht.

Der Abstand 71 zwischen der Fläche 61 und dem Stabilisator 50 ist verstellbar, damit auch in wenig tiefem Wasser gefahren werden kann. Zwecks dieser Verstellung sind die Streben 63, 64 in Gelenken 72, 73, 74, 75 am Rumpf 54 und am Körper 62 befestigt. Die Verlängerung 76 der Strebe 64 durchtritt den Körper 62 in einem Schlitz 77 und ist mit einem Griff 78 ausgerüstet.

In der Platte 79 und in der Verlängerung 77 sind Bohrungen 80 angeordnet, durch die ein Bolzen 81 steckbar ist. Durch Aenderung der Winkelstellung 82 der Verlängerung 76 ist somit der gewünschte Abstand 71 einstellbar.



Am Körper 62 ist eine Lasche 83 angeordnet, in der die Zugkraft der Vorrichtung auf andere nicht gezeigte schwimmfähige Körper übertragbar ist.

Im Normalfall liegt die Vorrichtung benützende Person im Wasser und hält sich am doppelten Hebel 69, der zugleich zur Steuerung der Vorrichtung dient, fest.

Unter Welleneinwirkung bewegt sich die Vorrichtung bei normaler Steuerlage in Richtung 15. Ein Abbremsen der Vorrichtung ist durch das steuerungsmässige Ausfahren der Fläche 61 über das Niveau 70 möglich.

Die Person kann auch liegend auf einem nicht gezeigten Schwimmkörper der über eine Leine an der Lasche 83 befestigt ist, die Vorrichtung bedienen.

In Fig 6 ist eine im Bereich des Wellenganges liegende Flosse 84 über die Strebe 85 mit einem flächenartigen Stabilisator 86 verbunden. Falls zumindest, die Flosse 84 oder der Stabilisator 86 ein Strömungsprofil 87 aufweisen, ist keine Elastizität oder Auslenkbarkeit der Flosse 84, des Stabilisators 86 oder Strebe 85 erforderlich. Der Antriebseffekt wird durch einen relativ längeren Abströmteil 88 zum Anströmteil 89 erreicht. Ein ähnlicher Effekt wie eine zur Fortbewegungsachse 90 auslenkbare Flosse erzeugen hierbei die Abströmwinkel 91 und 92. Wird jedoch anstelle eines Strömungsprofils 87 eine nicht gezeigte annähernd gleich dick verlaufende Platte verwendet, so muss eine Auslenkbarkeit der Flosse 84 gegenüber dem Stabilisator 86 vorliegen.

In Fig 7 ist die Flosse 84 über die Strebe 85 mit einem Stabilisator 86 verbunden. Der Aufriss der Flosse und des Stabilisators sind annähernd dreieckig, trapez- oder deltaförmig. Der Mittelteil 93 weist einen Antischiebeschutz auf und dient als Steh- oder Liegefläche für eine oder mehrere Personen, die je nach Fall sich in den Öffnungen 94 oder an den an der Flosse 84



befestigten Leinen 95 mit Griffen 96 festhalten.

Entscheidend für einen befriedigenden Antriebseffekt ist, dass die gesamte Vorrichtung einschliesslich Personen keinen oder nur einen geringen Auftrieb erzeugt, sodass die Flosse 84 zumindestens von den Wellenbergen überflutet wird. Die Steuerung der Vorrichtung erfolgt über Gewichtsverlagerung der Bedienungsperson.

Die Fig 8 zeigt in perspektivischer Ansicht die unter Wellenwirkung bewegbaren Flossen 97 bis 106, die an den Stabilisatoren 107 und 108 befestigt sind. In einer relativ zu den Flossen 97 bis 106 höheren Lage ist ein Podest 109 über vertikale Streben 110 mit den Stabilisatoren 107 und 108 verbunden.

Die Auftriebsverhältnisse der Vorrichtung mit der Schwerkraftwirkung der Bedienungsperson sind über eine Pumpe 111 die über die Leitungen 112 bis 115 mit den Balastkammern 116 bis 119 eine Verbindung aufweist durch zu-oder abpumpen von Flüssigkeit so steuerbar, dass die Stabilisatoren 107, 108 annähernd waagrecht bis zur Eintauchlinie 120 im Wasser liegen. In dieser Lage befindet sich das Podest 109 so weit über der Eintauchlinie 120, dass bei einem normalen Seegang die Wellen unter dem Podest 109 ohne dessen Berührung durchlaufen können.

Das Podest 109 ist schwimmfähig ausgebildet, mit einer in Fahrtrichtung 121 gegen hohen Wellengang leicht hochgezogenen Nase 122, mit zwei Haltergriffen 123 und einer am Podestende 124 vertikal gelagerten über Fussbügel 125 steuerbarem Ruder 126 zur Beeinflussung der Fahrtrichtung 121.

Die Flossen 99, 102, 105 sind in den Stabilisatoren 107, 108 schwenkbar gelagert und mit einem Hebel 127 verbunden, dessen Stellung in einer Rasterplatte 128 fixierbar ist. Durch Schwenken des Hebels 127 können die Flossen 99, 102, 105 um den Winkel 129 verstellt werden. Damit wird eine Fahrabbremmung erreicht.



- 10 -

Jeder der beiden Stabilisatoren 107 und 108 weist unten ein vertikales Schwert 130 auf. Die Stabilisatoren 107, 108 sind in Fahrtrichtung 121 dem Podest 109 vorgelagert und an der Spitze 131 mit einem Gummipuffer 132 gegen Verletzungen, sowie mit vertikalen Sichtflossen 133 ausgerüstet.

Der Querschnitt 134 der Stabilisatoren entspricht vorteilhaft einer schlanken stehenden Ellipse und der Querschnitt 135 der Streben 110 ist zweckmässig flossenartig ausgebildet, damit die Strömungsverluste gering sind. Um eine möglichst stabile Lage zu erreichen, ist es angebracht, wenn die Streben 110 beim Eintauchen keinen oder nur einen geringen Auftrieb erzeugen.

Die Abmessungen des Podestes 109 sind zweckmässig so ausgelegt, dass mehrere Personen darauf platznehmen können.

In Fig 9 ist eine zumindest teilweise biege- oder faltbare Flosse 136 an zwei gegenüberliegenden Enden 137, 138 über zwei ungleich lange Verbindungen 139, 140 an in Fahrtrichtung 121 liegenden Halterungen 141, 142 geführt oder befestigt.

Die kürzere Verbindung 140 liegt in Fahrtrichtung 121 und kann zweckmässig auch entfernt sein, sodass das Ende 137 direkt an der Halterung 141 befestigt ist.

Unter der nach oben eingezeichneten Druckwirkung 143 wird die Flosse 136 zur Druckseite 144 hin konkav verformt und stellt sich in einen für die Anströmung günstigen Winkel 145.

Der Ausschlag 146 der Flosse 136 ist durch Längenänderung der Verbindungen 139, 140 oder durch Verschiebung der Halterungen 141, 142 auf der Achse 147 einstellbar.

Zur Erzeugung einer Vorspannung auf die Flosse 136 ist entweder die Flosse 136 selber oder die Verbindung 139, 140 aus einem elastischen Material hergestellt.

Diese Ausführungsart ermöglicht es, die Vorrichtung mit einem möglichst geringen Aufwand trotz guter Antriebsleistung herzustellen.



-11-

In Fig 10 sind an einem Stabilisator 148 der durch Trägheit oder durch seinen geringen Auftrieb so ausgebildet ist, dass er die Wellenbewegung möglichst nicht mitverfolgt, mehrere Flossen 149 befestigt, die den Schwimmkörper in Fahrtrichtung 121 antreiben. Die Energienutzung erfolgt über einen am Stabilisator 148 befestigten, durch die Strömung 150 über Turbinen 151 angetriebenen Motor 152. Die so abgenommene Energie wird entweder in einem Stabilisator 148 nicht gezeichneten Speicher zugeführt und gelegentlich entladen, oder über ein Seekabel 153 direkt weitergeleitet.

In der Fig 11 sind mehrere Flossen 154 an einer endlosen ketten- oder bandartigen Halterung 155 befestigt und umlaufen zwei Rollen 156, 157, die an einem Support 158, der an einem Ende 159 einen schwimmfähigen Stabilisator 160 und am anderen Ende 161 einen im Boden 162 verankerten Lagerbock 163 aufweist. Infolge des Antriebseffektes bewegen sich die Flossen in Richtung 164 und geben über Rollen 156, 157 und nicht gezeigte weitere Übertragungselemente die Energie zu Verbrauchern weiter. Prinzipiell kann diese Vorrichtung auch an verankerten Flossen oder Schiffen befestigt werden.

In der Fig 12 bilden mehrere Flossen 165 mit ihrem Stabilisator 166 einen horizontal im Wasser liegenden Rotor 167 mit dem Drehpunkt 168. Die Wellenberge 169 und die Wellentäler 170 durchlaufen den Rotor 167 in Richtung 171. Da der Winkel der Richtung 171 des Wellenganges keinen Einfluss auf die Antriebsrichtung 172 der Flossen 165 haben, erzeugt jede Flosse 165 einen gleichsinnigen Dreheffekt dessen Energie nutzbar gemacht werden kann. Die Wellenlänge 9 hat hierbei praktisch keinen Einfluss auf den Antriebseffekt.

In Fig 13 bilden die Flossen 173 eine annähernd geschlossene Scheibe 174. Damit werden auch als Langsamläufer hohe Wirkungsgrade erreicht.



In Fig 14 bilden die Antriebsflossen 173 eine Ringfläche 175, die über Halterungen 176 im Zentrum 177 verbunden sind. Diese Ausführung ist besonders für Grossanlagen interessant, da über elastische Verbindungen eine hohe Betriebssicherheit erreichbar ist.

In Fig 15 ist ein Wellenenergierotor 178 mit Flossen 173 und Stabilisator 179 zentral an einem fest im Boden 162 verankertem Stabilisator 180 an der Stelle 181 gelagert. Diese Anordnung eignet sich für Kleinkraftwerke. Die Verankerung könnte auch über dem Wasser, zum Beispiel an Bohrtürmen oder an entsprechend grossen Flossen oder Schiffen erfolgen. Die Energienutzung erfolgt dabei zweckmässig über die Drehmomentwirkung.

In Fig 16 schwebt der Wellenenergierotor 182 infolge Auftrieb im Wasser. Die Eintauchtiefe 183 der Antriebsflossen 173 wird über eine seil-oder kettenartige Halterung 184, die an einem massenintensivem Stabilisator 185 am Boden 162 aufliegt, stabil gehalten. Zweckmässig ist die Länge 186 der Halterung 184 mittels in einer Zentrale 187 angeordneten nicht gezeigten Vorrichtung verstellbar.

Die Energieabnahme erfolgt über strömungsangetriebene Motoren 188 mit Turbinen 151, die unter den Flossen 173 an Halterungen 189 befestigt sind und mit den Flossen 173 ebenfalls eine Kreisbewegung ausführen. Die so gewonnene Energie wird über bekannte nicht gezeigte Elemente der Zentrale 187 zugeführt. Diese besteht aus einem rotierenden Teil 190 und einem in ihm gelagerten ruhenden Teil 191. Aus der Zentrale 187 wird die Energie über eine Leitung 191 abgeführt. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die von den Flossen 173 aufgenommene Energie direkt in mitrotierende Motoren 188 eingeleitet wird. Damit ist ein zentral wirkendes Gegendrehmoment überflüssig und es können in leichter Bauweise relativ grosse leistungsfähige Wellenenergierotoren erstellt werden.



In Fig 17 weist der Wellenenergierotor 192 einen scheibenartigen Rotor 193 mit Antriebsflossen 173 und Motoren 188 auf. Der Rotor 193 ist in einer ruhenden Zentrale 194 gelagert und über einen Anker 195 mit dem Boden 162 verbunden. Am äusseren Ende 196 des Rotors 193 sind über Halterungen 197 höher gelegene, auftriebsfähige Stabilisatoren 198 befestigt, die ebenfalls als Flossen wirksam sind. Die über die Motoren 188 eingeleitete Energie wird über nicht gezeichnete Elemente über die Zentrale 194 und die Leitung 191 abgeführt. Ist der Wellengang in Richtung 171 so wird infolge des Wellenwiderstandes, der Wellenenergierotor 192 in die gleiche Richtung 171 verschoben, sodass der Anker 195 einen Winkel 199 einnimmt. In dieser Stellung kann der Anker 195 auch geringe Drehmomente, die in der Zentrale 187 durch die Rotorlagerung 200 oder durch Uebertragungselemente entstehen, aufnehmen. Zweckmässig ist die Halterung 197 für die Stabilisatoren 198 in bezug auf die Eintauchtiefe 183 verstellbar.

In Fig 18 weist der Wellenenergierotor 201 am ruhenden Teil 202 der Zentrale 203 einen flächenartigen Stabilisator 204 auf. Die Zentrale 203 ist auftriebsfähig und die Eintauchtiefe 183 des Rotors 205 wird durch Veränderung einer Balastkammer 206 geregelt. Der Schwerpunkt des ganzen Wellenenergierotors liegt vorteilhaft möglichst tief.

In Fig 19 weist der Wellenenergierotor 207 mehrere regelbare Auftriebskammern 208, 209, 210 auf, die über Halterungen 211, 212 am Rotor 213 und in der Zentrale 214 angeordnet sind. Die Auftriebskammern 208, 209, 210 sind dabei so bemessen, dass es wie gezeigt möglich ist, den gesamten Rotor 213 über die Wasseroberfläche 5 zu heben. In dieser Stellung ist kein Antriebseffekt wirksam und es können relativ einfach Unterhaltsarbeiten vorgenommen werden.

In der Fig 20 sind mehrere Flossen 215 über die Halterungen 216, 217 mit einem tiefer liegenden flächenartigen Stabilisator



218 und über die Halterungen 219 mit einem höher liegenden Stabilisator 220 sowie über die Halterung 221 und dem Flächenkörper 222 mit über Turbinen 223 angetriebene Motoren 224 verbunden. Am Flächenkörper 222 sind vertikal nach unten gestellte steuerbare Ruder 225 befestigt. Die Antriebsflossen 215 und der Stabilisator 218 sind über die Halterungen 216 und die Streben 226, 227 mit der Zentrale 228 bestehend aus einem mitrotierendem Teil 229, mit Generator 230, Schaltzentrale 231, Landedeck 232, Einsteiglücke 233 und ruhendem Teil 234 mit Lager 235 verbunden.

Der ruhende Teil 234 weist einen Support 236, mit im Lager 327 über einen nicht gezeigten Motor und Steuerung, angetriebene, schwenkbare Schiffsschraube 238, sowie eine Ankerwinde 239 und Seekabelwinde 240 auf. Ebenfalls im ruhenden Teil 234 angeordnet sind ein Energieübertragungselement 241 und regelbare Balastkammern 242, 243. Für die bessere Manövrierbarkeit ist auch ein Schwert 244 mit einem Ruder 245 am Teil 234 befestigt. Regelbare Balastkammern 246 weist auch der Stabilisator 218 auf. Die über zweckmässig mehrere Motoren 224 aufgenommene Energie wird über Energieleiter 247 einem zentralen mitrotierendem Generator 230 zugeführt und über das Energieübertragungselement 241 dem Seekabel 191 weitergeleitet.

Die antreibbare Schiffsschraube 238, kann je nach Stellung zum Drehmomentausgleich der Reibungskräfte oder als Fortbewegungsantrieb bei wellenloser See dienen. Herrscht ein Wellengang, so kann eine Fortbewegung der ganzen Einheit auch über den Antriebseffekt der vertikalen Ruder 225 erfolgen. Diese werden dann in Abhängigkeit der Rotordrehung im Winkel zu ihrer Kreistangente jeweils verstellt. Die Zugänglichkeit zum Teil 234 erfolgt über Öffnungen 248, 249, 250. Wellenenergierotoren dieser Bauart weisen zweckmässig einen Durchmesser 251 von mehreren hundert Metern auf.

In der Fig 21 bilden die Flossen 215 mit ihren Halterungen 216



-15-

und dem darunter liegenden Stabilisator 218, ein Segment 252, das mit anderen teilweise gezeichneten Segmenten 253, 254 eine Ringfläche bildet. An einzelnen Segmenten 252 sind über strömungsmässig günstig ausgelegte Flächenkörper 222 mit Turbinen 223 angetriebene Motoren 224 befestigt. Für die Regelung der Eintauchtiefe des Rotors und für das schnelle Untertauchen bei Sturm weist der Flächenkörper 222 ein steuerbares Ruder 255 auf. Die Fixierung der Segmente 252 zur Zentrale erfolgt über die Streben 226, 227. Über die Halterung 219 ist ein auftriebsfähiger Stabilisator 220 befestigt, der ebenfalls als Antrieb nutzbar ist.



Patentanprüche:

1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Fortbewegungsantriebes durch Nutzung der Wellenenergie in Seen und Meeren, dadurch gekennzeichnet, dass eine überflutbare annähernd horizontal im Wasser liegende Flosse (1,16,27,52,84,97,136,149,154,165,173,215) mit einem Stabilisator (3,18,31,32,50,86,107,148,160,185,198,218,220) verbunden ist, der die Wellenbewegung nicht oder nur in einem stark vermindertem Masse mitverfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flosse (1,16,136) zur Fortbewegungsachse (90) durch eigene Elastizität oder durch entsprechende Lagerung anströmseitig keine oder eine geringere Auslenkbarkeit aufweist als abströmseitig.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslenkbarkeit der Flosse (99,102,105,136) steuer- oder regelbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass quer zur Fortbewegungsachse mehrere unterteilte Flossen (27,215) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das von der Flosse verdrängte Flüssigkeitsgewicht annähernd gleich dem Eigengewicht der Flosse entspricht.

- 17 -

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Vorrichtung kein oder nur ein geringer Auftrieb erzeugt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stabilisator (18,31,32,107,108) als länglicher im Wasser schwebender überflutbarer Körper ohne oder mit geringem Auftrieb ausgebildet ist und einen Eintauchquerschnitt kleiner des Eintauchquerschnittes aller Flossen (16,27,97 bis 106) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stabilisator (50,86,204,218) flächenartig ist und unter der Flosse (52, 84, 215) liegt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flosse (136) und oder der Stabilisator aus einem faltbaren Material erstellt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stabilisator (17,107,108) mit einem vertikal stehenden Schwert (59,130) in Verbindung steht.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flosse (84) und oder der Stabilisator (86) einen trapez-oder dreiecksähnlichen Aufriss aufweisen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stabilisator (31,32,107,108) mit regelbaren Balast- oder Auftriebskammern (33 bis 36, 116 bis 119, 208 bis 210, 246) verbunden ist.



13. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen der Flosse (52) und dem Stabilisator (57) verstellbar ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stabilisator oder die Flosse Verbindungen mit Rudern (65,67,68,255) zur Steuerung oder Regelung des Tiefganges aufweisen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stabilisator (107,108) mit einem Podest (109) in Verbindung steht das relativ zur Flosse (97 bis 106) in einer höheren Lage über der Eintauchlinie (120) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Podest als Notschwimmkörper ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flosse (149, 173, 215) in Fortbewegungsachse kraftschlüssig mit Motoren (152,188,224) die durch die relative Strömung angetrieben werden, verbunden sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Motoren direkt oder indirekt Elektrogeneratoren (230) antreiben.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fortbewegung der Flossen in eine wiederkehrende Bahn eingeleitet wird.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Flossen (165) eine horizontale Kreisbahn durchlaufen.



- 19 -

21. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Flossen mit ihren Verbindungen annähernd eine Ringfläche (175) bilden.
22. Vorrichtung nach Anspruch 19 und 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Flossen mit ihren Verbindungen annähernd eine Scheibe (174) bilden.
23. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kreisbahn durch Bildung eines im Wasser schwebenden Rotors (167,193,205,213) mit vertikaler Drehachse erreicht wird.
24. Vorrichtung nach Anspruch 19 und 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor im Zentrum eine Zentrale (228) mit einem ruhenden Teil (234) und einem rotierenden Teil (229) aufweist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 19 und 23, dadurch gekennzeichnet, dass schwimmfähige Stabilisatoren (198) über den Flossen (173) angeordnet sind.
26. Vorrichtung nach Anspruch 19 und 23, dadurch gekennzeichnet, dass der schwebende Rotor (193) eine ketten-oder seilartige Verbindung zu einem Anker (195) aufweist.



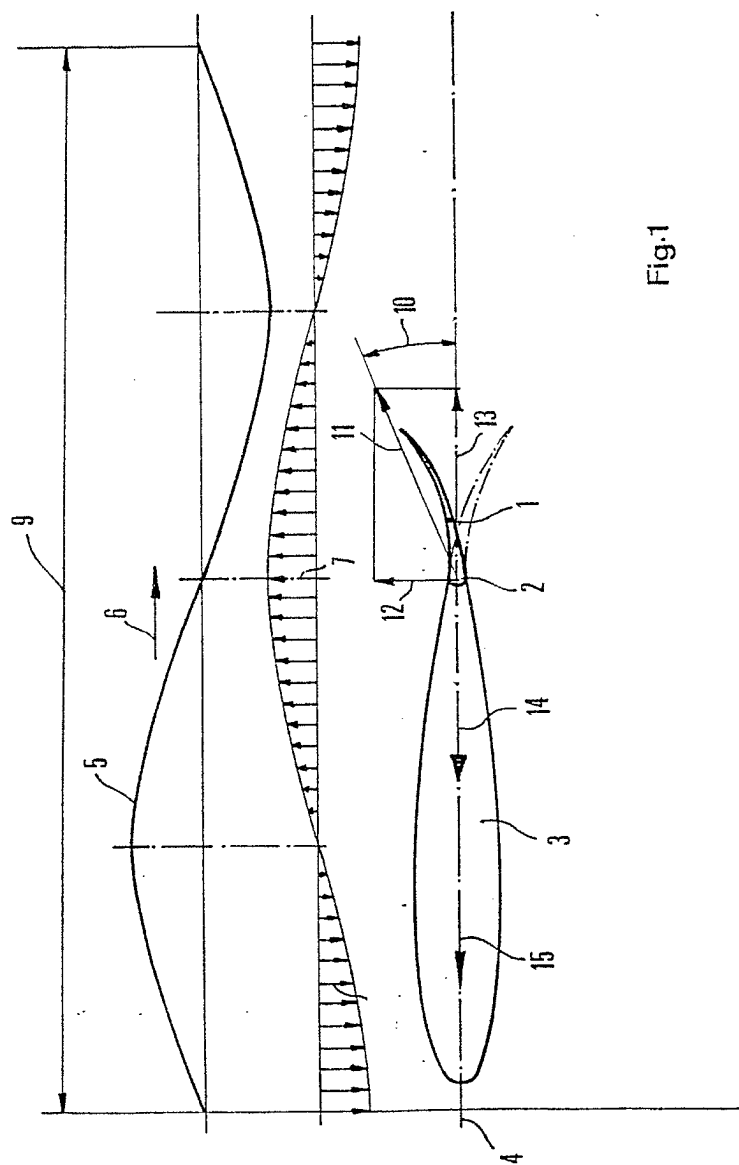


Fig. 1



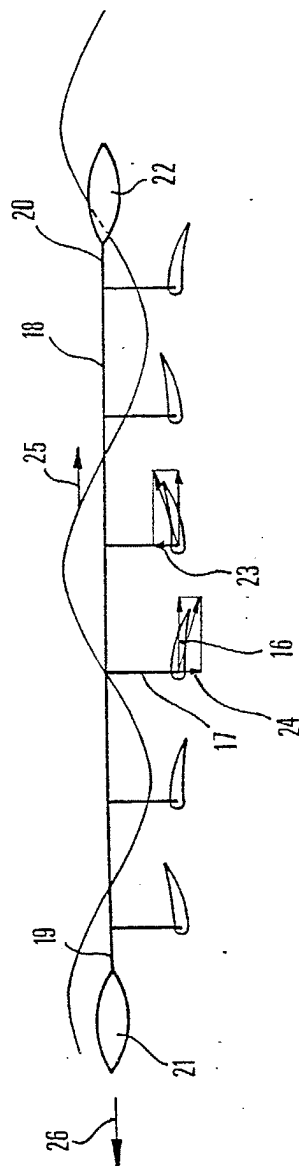


Fig. 2



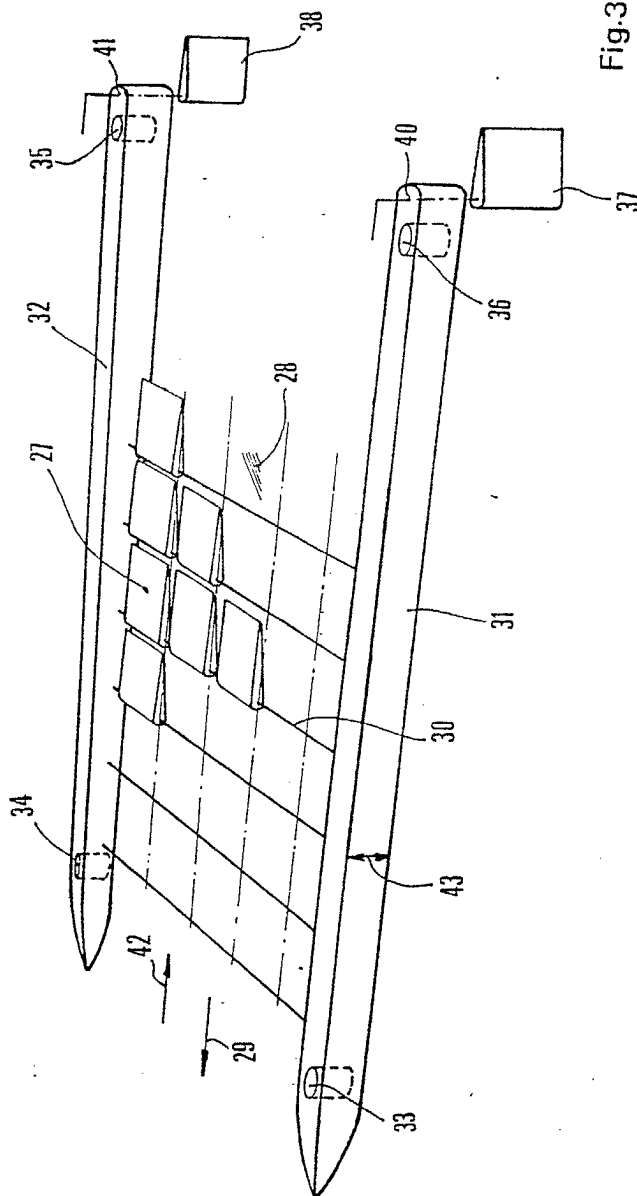
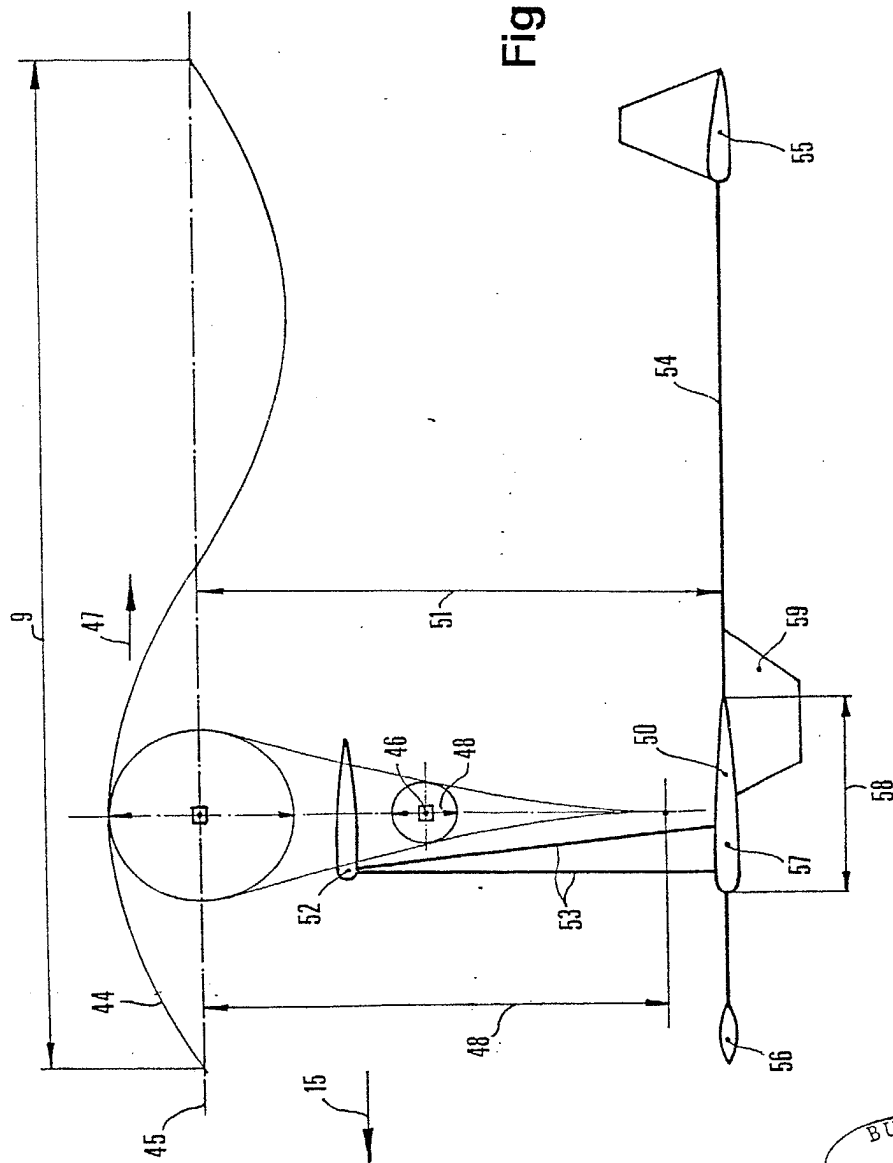


Fig. 3



Fig. 4



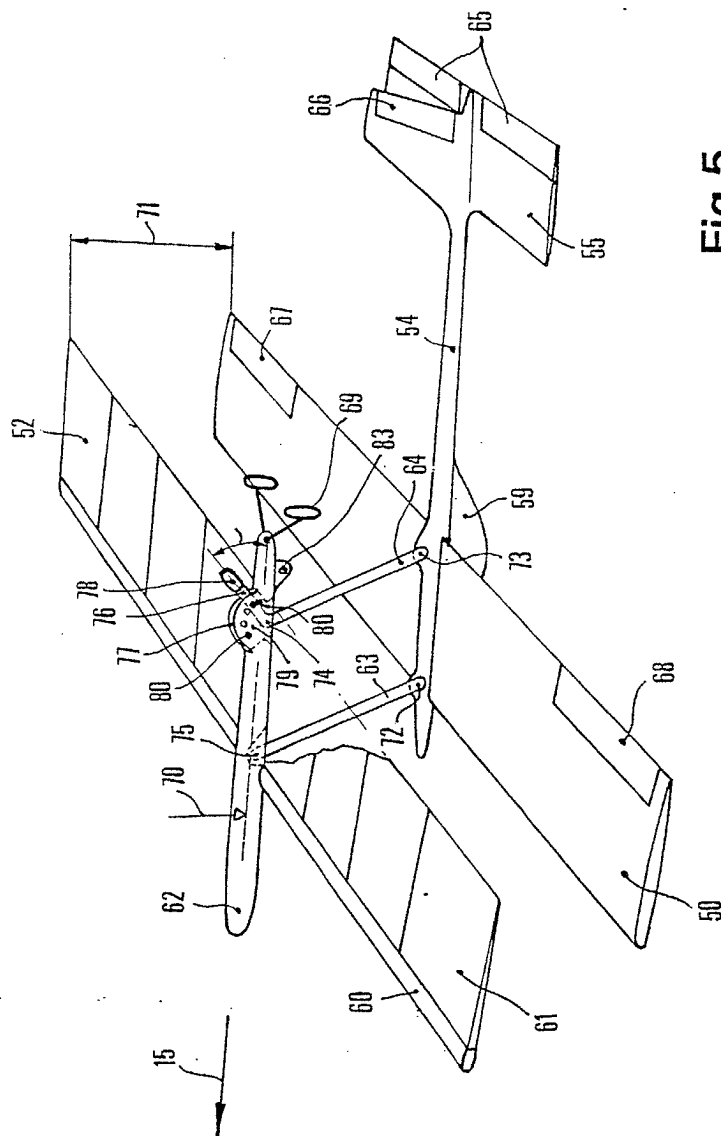


Fig. 5



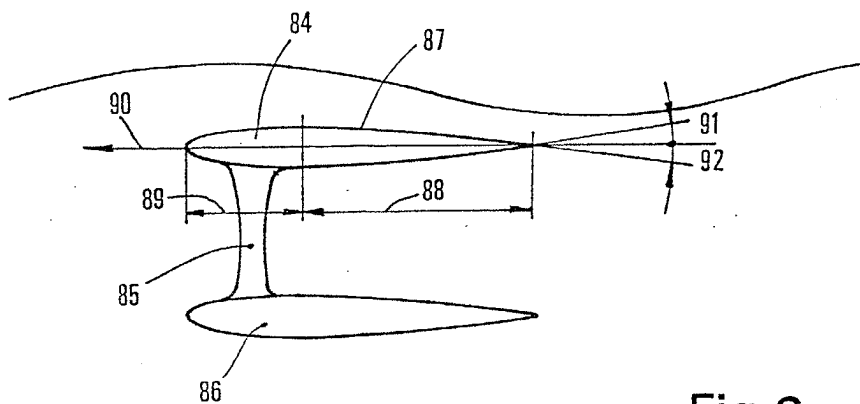


Fig. 6

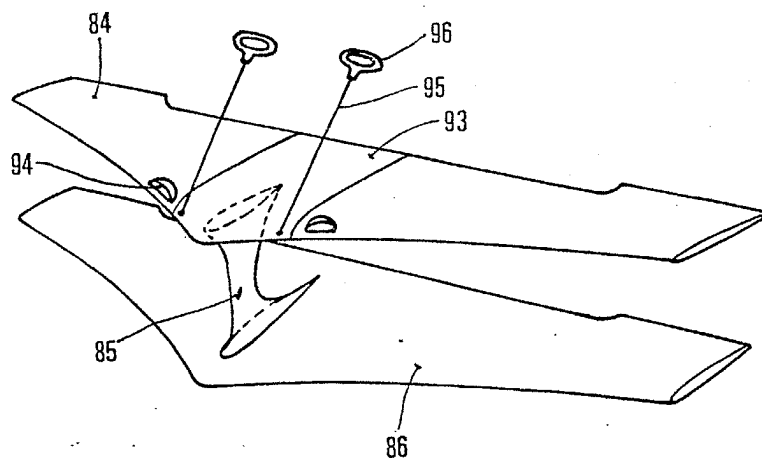


Fig. 7

- 7 -

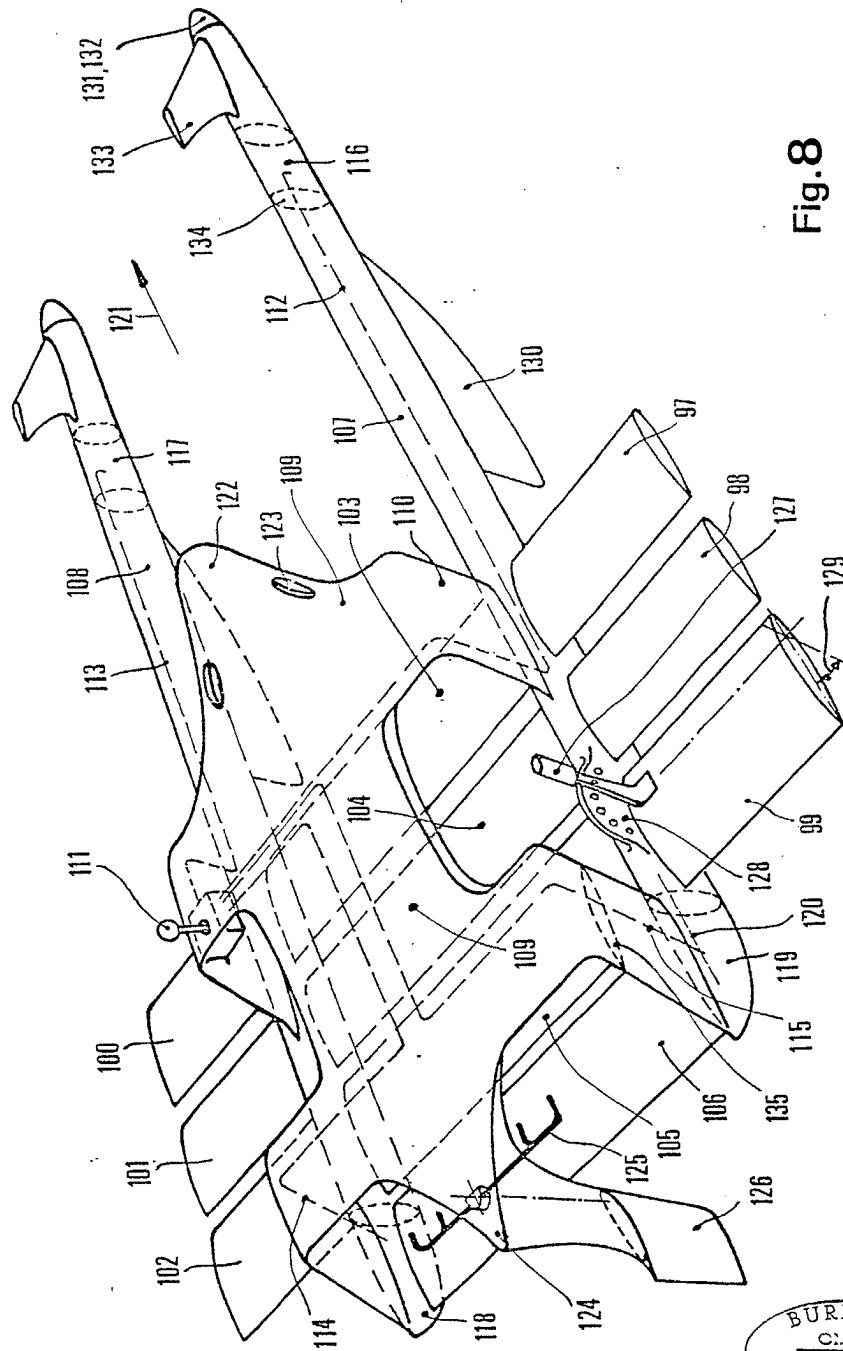


Fig. 8



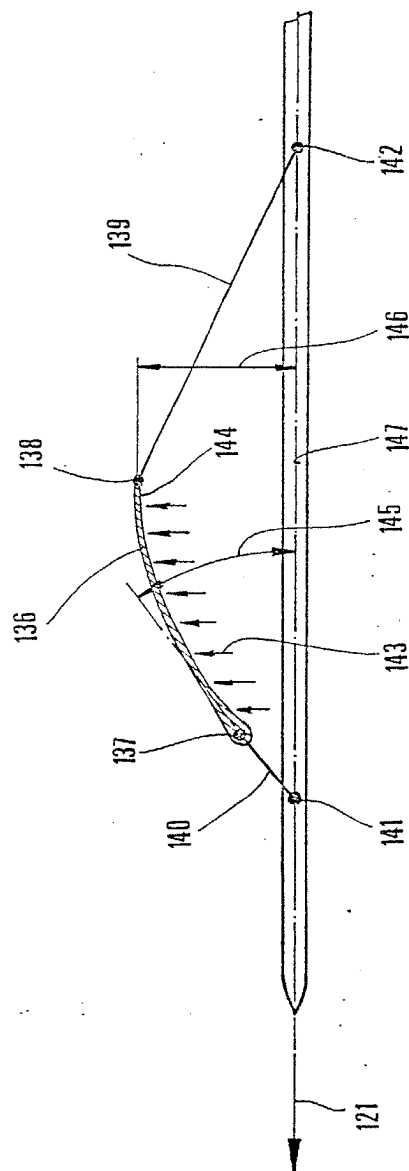
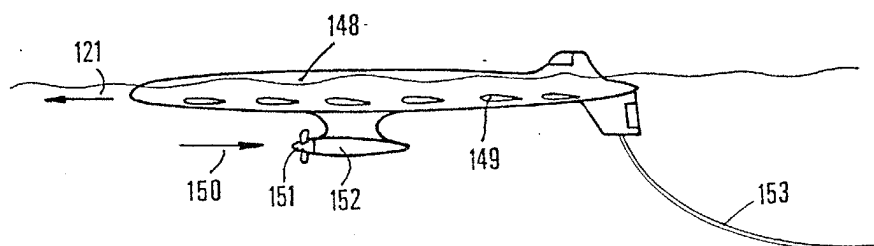


Fig. 9





Fig,10

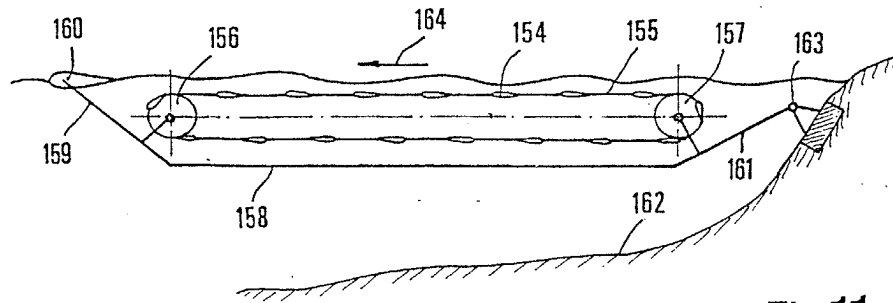


Fig. 11

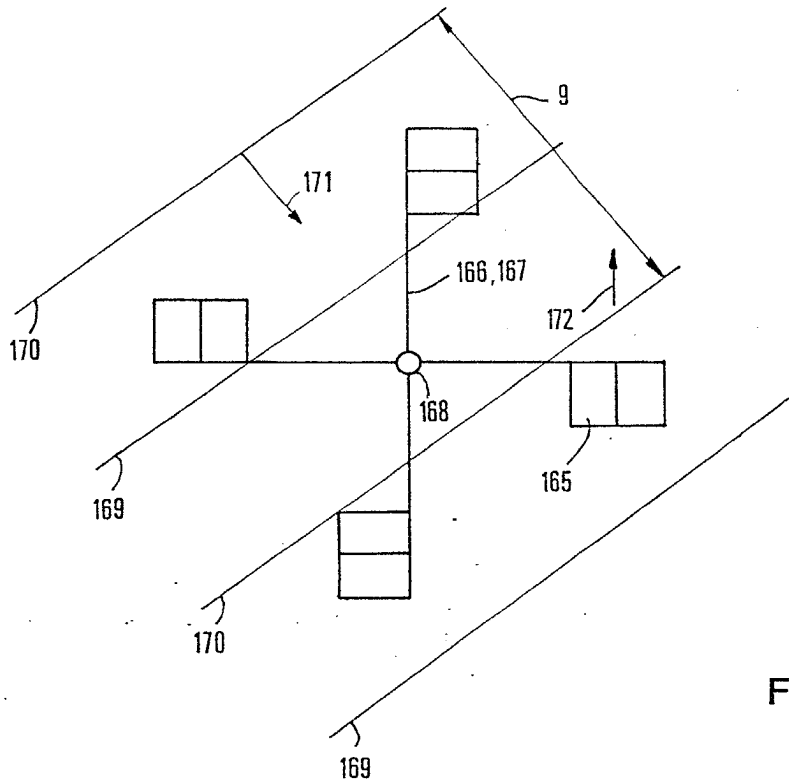
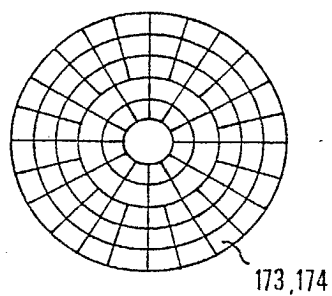
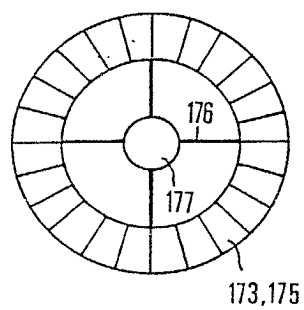


Fig. 12

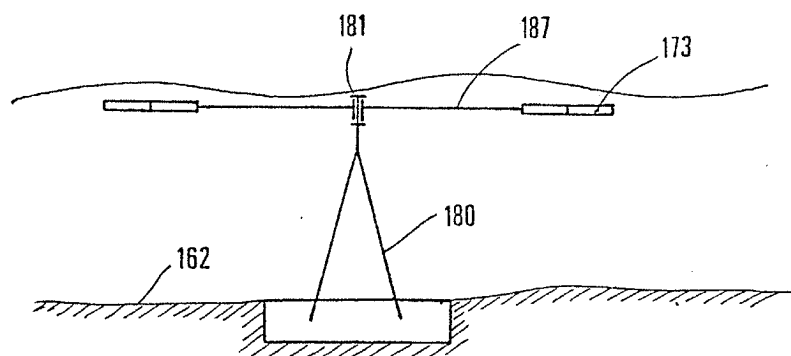




Fig,13

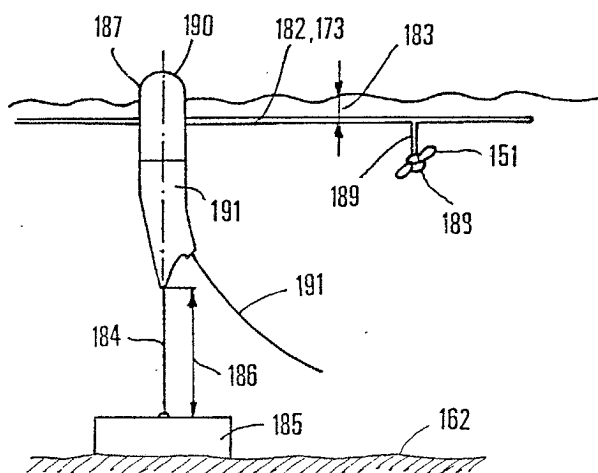


Fig,14

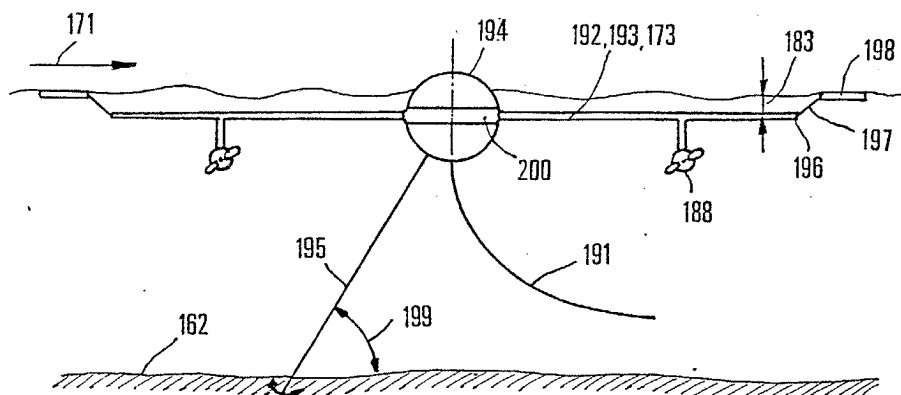


Fig,15



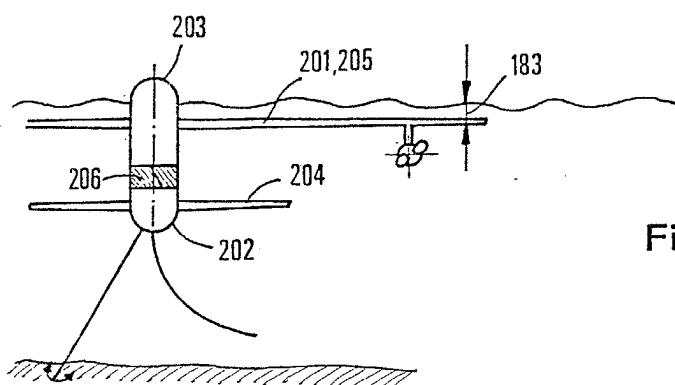


Fig,16

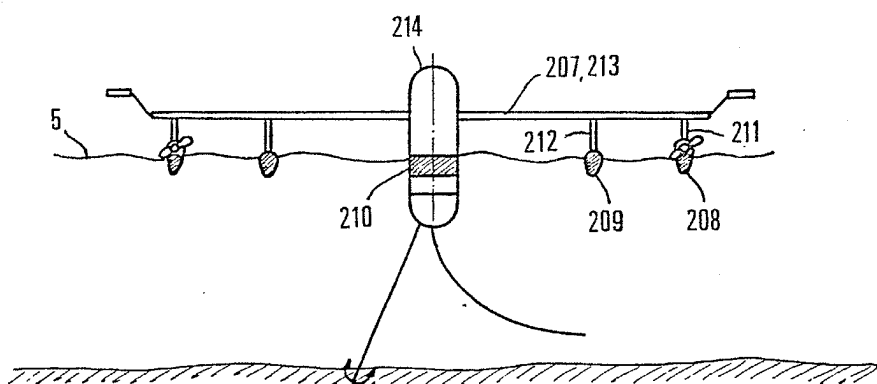


Fig,17





Fig,18



Fig,19



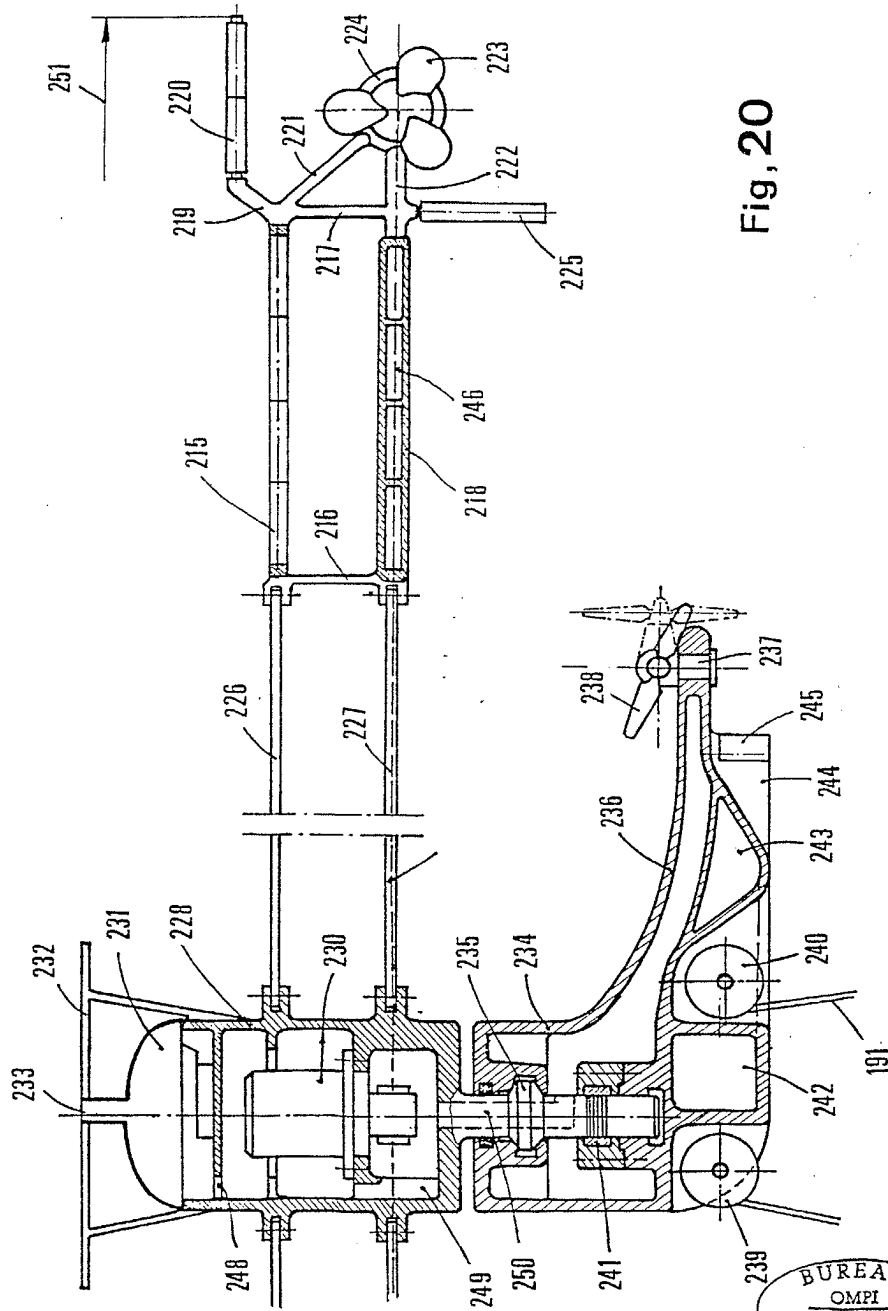
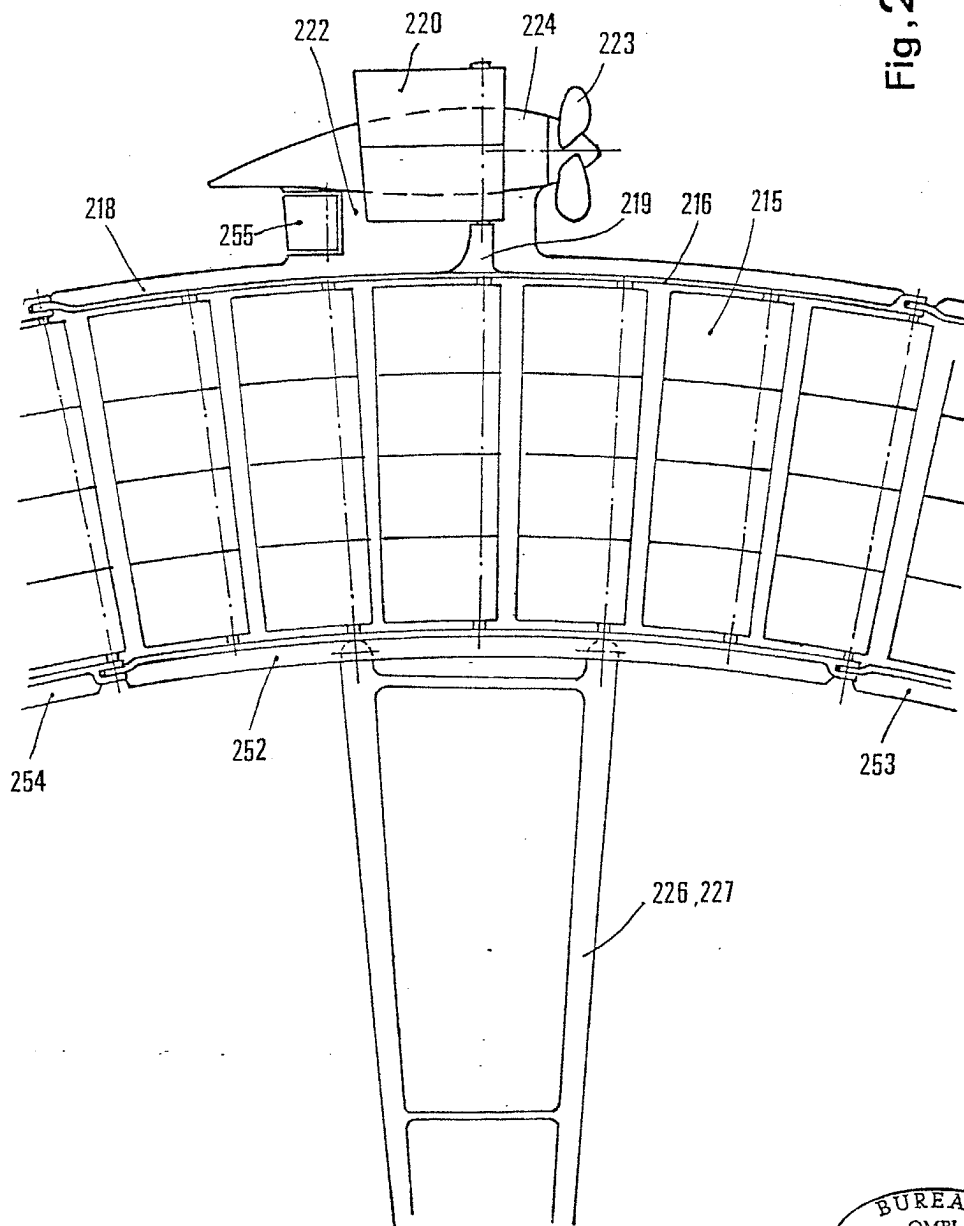
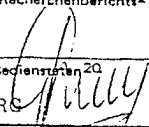


Fig. 21



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PC1/CH 80/00020

I. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Int.Cl. ³ : B 63 H 19/02; F 03 B 13/12		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ³	F 03 B; B 63 H	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴		
Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18
X	FR, A, 1540022, veröffentlicht am 20. September 1968, siehe Seite 2, Zeile 19 bis Seite 3, Zeile 38 und Seite 4, Zeilen 31 bis 57, Gause -- FR, A, 1240326, veröffentlicht am 25. Juli 1960, siehe Seite 1, rechte Spalte, Zeile 39 bis Seite 2, linke Spalte, Zeile 50; Abbildungen 1-4, Hallen -- US, A, 2021815, veröffentlicht am 19. November 1935, siehe Seite 1, linke Spalte, Zeile 33 bis Seite 2, linke Spalte, Zeile 15, Strout -- FR, A, 390576, veröffentlicht am 9. Oktober 1908, siehe Seite 1, Zeile 42 bis Seite 3, Zeile 17, Roehr -- GB, A, 1504104, veröffentlicht am 15. März 1978, siehe Anspruch 1, Pitzer -----	1,2,4,6, 9,10,11 1,2,4,6 1,2,3,4,13, 14 1,2,4,7,19, 20,22,23,25, 26 12
+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵		
<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert</p> <p>"E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der internationalen Recherche ²	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ²	
29. April 1980	14. Mai 1980	
Internationale Recherchenbehörde ¹ EUROPÄISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰ G.L.M. KRUJDENBERG 	

Formblatt PCT / ISA / 210 (Blatt 2) (Oktober 1977)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH80/00020

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ³ B 63 H 19/02; F 03 B 13/12		
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ³	F 03 B; B 63 H	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ^{1,4}		
Category ⁶	Citation of Document, ^{1,6} with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
X	FR, A, 1540022, published on 20 September 1968, see page 2, line 19 to page 3, line 38 and page 4, lines 31 to 57, Gause ---	1,2,4,6 9,10,11c
	FR, A, 1240326, published on 25 July 1960, see page 1, right-hand column, line 39 to page 2, left-hand column, line 50; figures 1-4, Hallen ---	1,2,4,6
	US, A, 2021815, published on 19 November 1935, see page 1, left-hand column, line 33 to page 2, left-hand column, line 15, Strout ---	1,2,3,4,13, 14
	FR, A, 390576, published on 9 October 1908, see page 1, line 42 to page 3, line 17, Roehr ---	1,2,4,7,19, 20,22,23,25, 26
	GB, A, 1504104, published on 15 March 1978, see claim 1, Pitzer -----	12
* Special categories of cited documents: ^{1,9} "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ² 29 April 1980 (29.04.80)		Date of Mailing of this International Search Report ² 14 May 1980 (14.05.80)
International Searching Authority ¹ EUROPEAN PATENT OFFICE		Signature of Authorized Officer ²⁰

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (October 1977)